

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平4-175065

⑬ Int.Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成4年(1992)6月23日

H 04 N 1/40
G 03 G 15/01
G 06 F 15/68
H 04 N 1/40

1 0 1 D
S
3 1 0
F

9068-5C
2122-2H
8420-5L
9068-5C

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全7頁)

⑮ 発明の名称 画像処理装置

⑯ 特 願 平2-300961

⑰ 出 願 平2(1990)11月8日

⑱ 発 明 者 笹 沼 信 篤 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

⑲ 出 願 人 キヤノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号

⑳ 代 理 人 弁理士 大塚 康徳 外1名

明 記 書

1. 発明の名称

画像処理装置

2. 特許請求の範囲

(1) 階調を有する濃度信号を処理する画像処理装置において、

前記濃度信号を入力する入力手段と、

前記入力した濃度信号を領域別に分離する分離手段と、

前記分離手段で分離した濃度信号の少なくとも一領域を平滑化する平滑化手段と、

前記平滑化手段で平滑化した濃度信号を出力する出力手段とを備えることを特徴とする画像処理装置。

(2) 前記分離手段は少なくともシャドウ領域とハイライト領域とを分離し、前記平滑化手段は前記シャドウ領域とハイライト領域をそれぞれ平滑化することを特徴とする請求項第1項記載の画像処理装置。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、カラー画像処理を用いて、階調画像を出力する単色画像再現方法およびカラー画像再現方法を有する画像処理装置に関するものである。

〔従来の技術〕

従来、この種の装置においては、デジタル式電子写真方式の単色階調を画像処理する装置があった。

この装置を示す第7図を用いて、再現過程を説明する。

第7図において、画像の輝度信号がCCD21で得られる。得られた輝度信号は個々のCCD素子の感度バラツキを修正するシェーディング回路22を通る。修正された輝度信号を濃度信号に変換するために、LOG変換器23を通す。得られた濃度信号は、電子写真方式の現像特性の影響による階調変換を補正するため、LUT24にて変換された後、パルス巾変換器25により信号をD

ット巾に対応した信号に変換され、レーザドライバ 26 に送られる。

以上のデジタル信号処理をもつてレーザ走査により感光体（図示せず）上にはドットの面積変化による階調特性を有した潜像が形成され、現像、転写、定着という過程を経て、階調画像が得られてきた。

フルカラー階調画像の再現の場合は、さらに色分解、下色除去、マスキング等の過程が入り、複数の色信号を並列処理を行なうが、各色の階調再現の方法は、先に説明した単色の場合と同じである。

【発明が解決しようとしている課題】

しかしながら、上記従来例では、CCD 21 の輝度分離レベルによる制限により、輝度信号は 8 ビット、すなわち、256 階調で入力されるのが通常である。

輝度信号を濃度 LOG 変換した変換図を第 8 図に示す。同図により、輝度の高いところ、すなわち濃度の低いところにおいては、輝度の差があつ

ても濃度レベルでは同一値になっているところがある。

一方、輝度の低いところ、すなわち濃度の高いところにおいては、輝度のレベルが 1 つちがうと、濃度レベルが数倍飛んでしまうという現象が起こっている。

上記説明を第 9 図を用いて補足説明する。

第 9 図において、横軸に実際の原稿濃度、縦軸に CCD 入力による起動信号から換算した濃度レベルを示している。濃度が高くなるにつれ、濃度レベルの判別能力が悪くなっている状態が示されている。このように、輝度 2.56 レベルであつた信号も LOG 変換し、濃度換算すると、実質的約 50% もデータが消失することになる。

この現象により、濃度の高いシャドー部の階調再現性が正確に行なえないという欠点をもっている。

ハイライト部においては、カブリを生じさせなために、濃度 0.1 以下の再生濃度が消失しやすい傾向がある。

この現象は、滑らかなハイライト階調を著しく悪化してしまい、カラーコピーの場合は淡い色あいが再現できないという欠点をもっている。

これらの欠点はコピー画像を原稿として利用するジェネレーションコピーにより何世代もくり返しコピーがなされた時には、シャドー部とハイライト部の濃度情報が著しく減少してしまい、総合的な画質劣化の大きな原因となる。

本発明は、上述した従来例の欠点に鑑みてなされたもので、その目的とするところは、シャドー部とハイライト部の各々の階調性を真似的に補正することができ、良好な階調画像が得られる画像処理装置を提供する点にある。

【課題を解決するための手段】

上述した課題を解決し、目的を達成するため、本発明に係る画像処理装置は、階調を有する濃度信号を処理する画像処理装置において、前記濃度信号を入力する入力手段と、前記入力した濃度信号を領域別に分離する分離手段と、前記分離手段で分離した濃度信号の少なくとも一領域を平滑化

する平滑化手段と、前記平滑化手段で平滑化した濃度信号を出力する出力手段とを備えることを特徴とする。

【作用】

かかる構成によれば、入力手段は濃度信号を入力し、分離手段は入力した濃度信号を領域別に分離し、平滑化手段は分離手段で分離した濃度信号の少なくとも一領域を平滑化し、出力手段は平滑化手段で平滑化した濃度信号を出力する。

【実施例】

以下に、添付図面を参照して、本発明の好適な実施例を詳細に説明する。

第 1 図は本発明に係る画像処理装置をデジタル式電子写真複写機に適用した一実施例を示すブロック図である。同図において、1 は CCD、2 はシェーディング回路、3 は LOG 変換器、4 は濃度域分離回路、5 は平滑化フィルタ、6 は LUT、7 はパルス巾変調回路、8 は LD ドライバをそれぞれ示している。

以下に、上記構成によるデータの流れを説明す

る。

第2図は本実施例による濃度の幅を有した画像の濃度レベルを説明する図、第3図は一般的な濃度レベルのヒストグラムを説明する図そして第4図は本実施例による濃度レベルのヒストグラムを説明する図である。

画像はCCD1によつて輝度信号に変換され、CCD素子の感度バラツキを補正するシェーディング回路2を通る。輝度信号はLOG変換器3により、濃度信号に変換される。本実施例では濃度2.0が濃度レベル255に対応させている。

濃度域分離回路4において、濃度信号は濃度1.3以上をシャドー部として分離される。シャドー部においては、第2図の破線のように滑らかな階調をもつ原稿から、この時点では第2図の実線のように断続的な濃度信号に変換されている。

得られた濃度信号から、原稿の滑らかな濃度階調を補正するために、平滑化5を行なつた。

平滑化処理は、本実施例では $W = 1/4$ [1, 2, 1]という平滑化フィルタを使用した。

る。高濃度レベルにおいては、ヒストグラムがとびとびのレベルしか得られていないことが示されている。

第3図の様なヒストグラムの画像は階調の滑らかさという点で劣っている。

一方、本実施例を適用した場合の濃度ヒストグラムによれば(第4図)、平滑化処理により高濃度域のヒストグラムの分布が広がり、再生画像が階調豊かな状態である。

以上説明したように、本実施例によれば、特性の濃度域につき、画像信号の平滑化を行うことにより、デジタル処理特有の数値量子化によつて生じたデータのかたよりを減少させ、滑らかな階調再現を行なう効果がある。

さて、上述した実施例では、平滑化処理をシャドー部に対してのみ実施していたが、本発明はこれに限定されるものではなく、シャドー部に加えてハイライト部に対しても平滑化処理を実施しても良い。

第5図は本発明に係る画像処理装置をデジタル

計算方法は次式の通りである。

$$g(x) = \sum_{i=-1}^1 W(i) f(x-i)$$

$f(x)$ は入力画像濃度、 $g(x)$ は出力画像濃度である。

平滑化の手法として、他にヒストグラムを利用したものや、様々な平滑化フィルタの提案がなされており、例えば「強調と平滑化処理」(中村肇雄氏、0 plus E, No. 75, p83(1986))がある。従つて、目的に応じた最適な平滑化処理を使用する。

濃度信号については、シャドー部が平滑化処理され、シャドー部以外が処理を行なわず現像特性の補正を行なうためにLUT6に直接出力される。

濃度信号は、パルス巾変調回路7で濃度に対応したパルス巾に変換され、レーザドライバ8に送られる。

本実施例を適用しなかつた場合、即ち、一般的な濃度ヒストグラムによれば(第3図)、濃度レベルはLUT6での処理後の濃度信号が使用され

式電子写真複写機に適用した他の実施例を示すブロック図である。同図において、CCD81、シェーディング回路82、LOG変換器83、濃度域分離回路84、平滑化フィルタ85、LUT87、パルス巾変調器88、LDドライバ89は、それぞれ第1図のCCD1、シェーディング回路2、LOG変換器3、濃度域分離回路4、平滑化フィルタ5、LUT6、パルス巾変調器7、LDドライバ8と同様の構成及び機能を有している。86はハイライト部に対応した平滑化フィルタを示している。

ハイライト部はカブリを避けるために、現像時の印加電圧に閾値を設定し、ある設定濃度以下の現像が不可能になっている。この実施例では、濃度域分離回路84において、ハイライト部を濃度値0.2(濃度レベル15)以下という条件で分離し、平滑化フィルタ86で平滑化が行われる。シャドー部においても、濃度値1.3(濃度レベル102)以上という条件で分離し、平滑化フィルタ85で平滑化が行われる。

平滑処理は、前述の実施例と同じ平滑化フィルタが使用される。

ここで平滑化の一例を説明する。

第6図は他の実施例による走査濃度変動を説明する図である。この第6図には、電子写真学会チャート紙、5女性ポートレート像の白服ひだ部の再生画像の走査濃度変動が示されている。

濃度測定は、約 $100\mu\text{m}$ ×約 $100\mu\text{m}$ の開口のマイクロデシトメーターにて行われている。実線が従来の画像処理による濃度変動であり、濃度0.08から濃度0.14へ変動が急激であり、白服のひだの質感が損なわれている。

また、破線は本実施例による画像処理による濃度変動を示している。この平滑化処理により、濃度変動がゆるやかになり、白服のひだの滑らかさが再現されており、原稿に忠実な再現となっており、効果が認められる。

このように、シャドウ部とハイライト部とを領域分離し、その領域につき平滑化処理を行なうことにより、シャドウ部とハイライト部の各階調性

を説明する図。

第4図は本実施例による濃度レベルのヒストグラムを説明する図。

第5図は本発明に係る画像処理装置をデジタル式電子写真複写機に適用した他の実施例を示すブロック図。

第6図は他の実施例による走査濃度変動を説明する図。

第7図は従来の複写機の一例を示すブロック図。

第8図はCCD入力輝度レベルとLOG変換後の濃度レベルとの関係を説明する図。

第9図は原稿の濃度レベルとLOG変換後の濃度レベルとの関係を説明する図である。

図中、1, 21, 81…CCD、2, 22, 82…シェーディング回路、3, 23, 83…LOG変換器、4, 84…濃度域分離回路、5, 85, 86…平滑化フィルタ、6, 24, 87…LUT、7, 88…パルス巾変調回路、8, 26, 89…LDDドライバ、25…パルス巾変換器であ

る。を疑似的に補正することができ、これにより良好な階調画像が得られる。

以上、2つの実施例にかかる方法を実現する装置として、電子写真を例に説明したが、本発明はインクジェットプリンタ、銀塩写真方式プリンタ、或いはサーマル転写プリンタ等、他の方式の画像処理装置にも適用できることはいうまでもない。

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、デジタル処理特有の数値量子化によつて生じたデータのかたよりを減少させ、滑らかな階調再現を行なう効果がある。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明に係る画像処理装置をデジタル式電子写真複写機に適用した一実施例を示すブロック図。

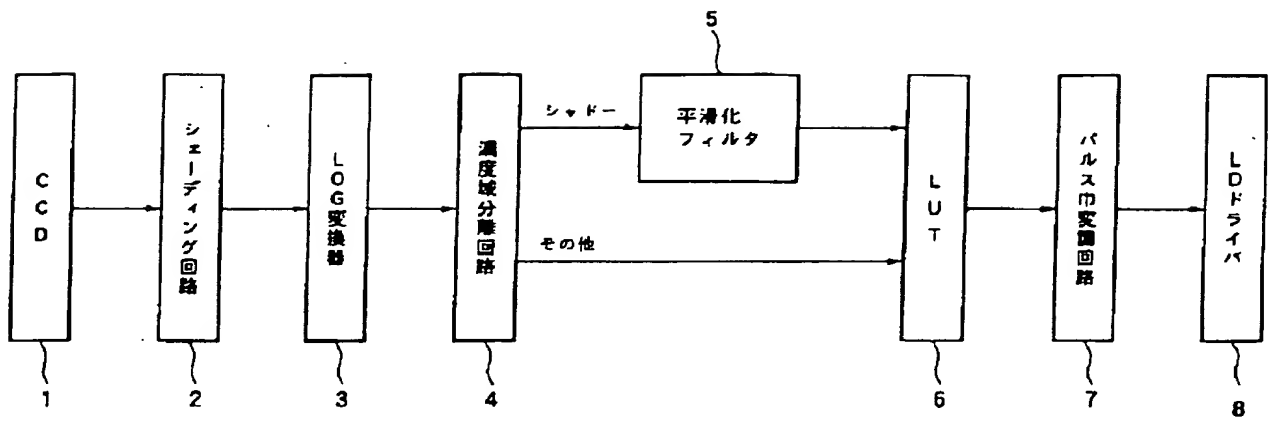
第2図は本実施例による濃度の傾きを有した画像の濃度レベルを説明する図。

第3図は一般的な濃度レベルのヒストグラム

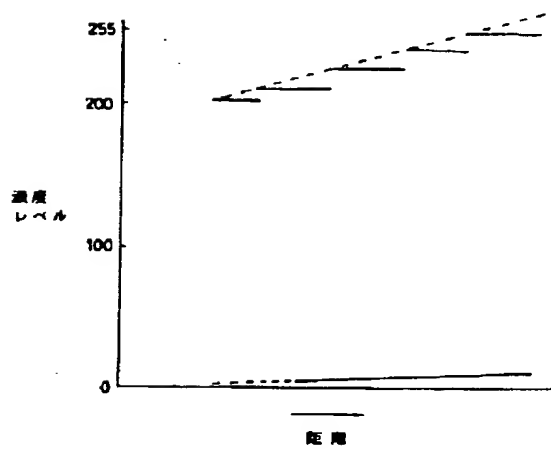
る。

特許出願人 キヤノン株式会社
代理人 井理士 大塚康徳(他1名)

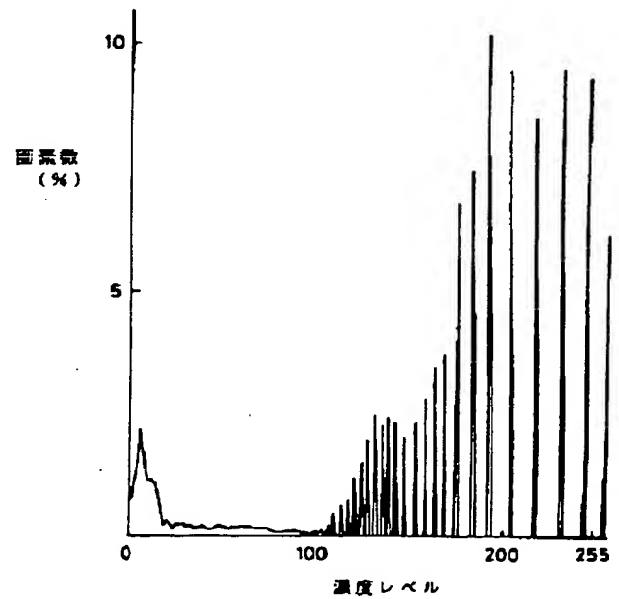




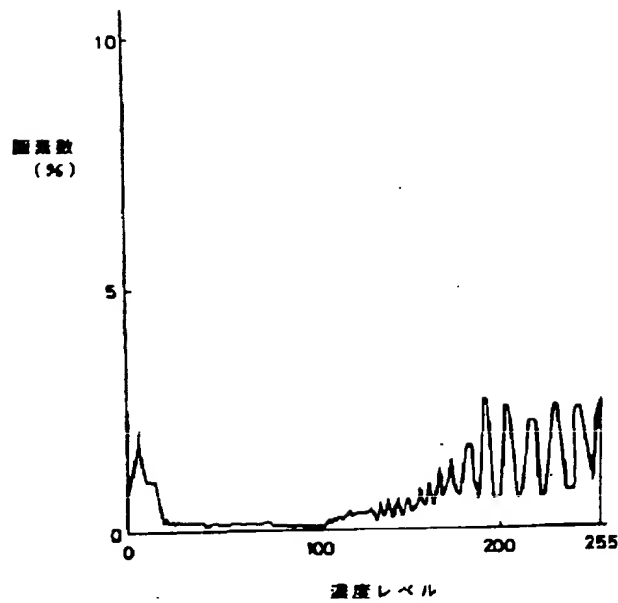
第 1 図



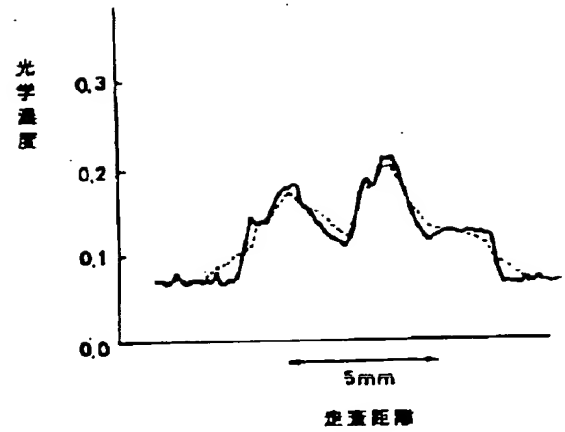
第 2 図



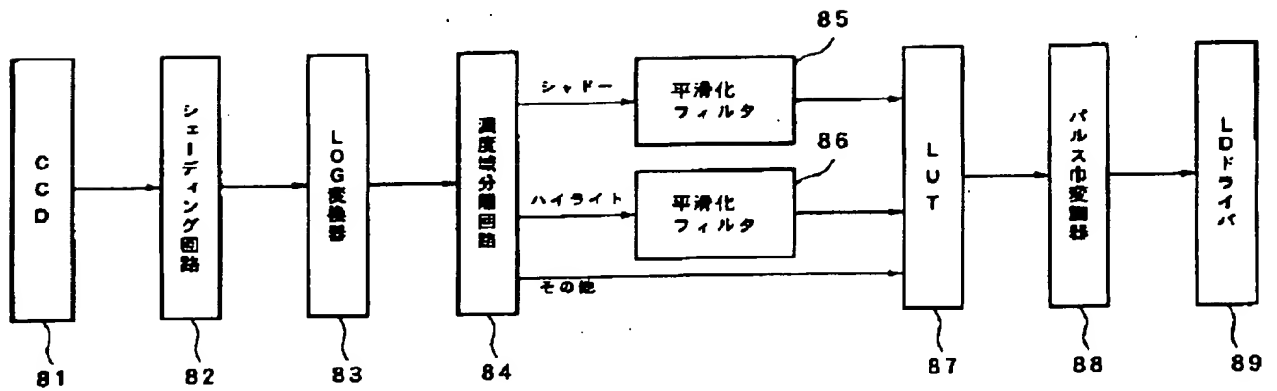
第 3 図



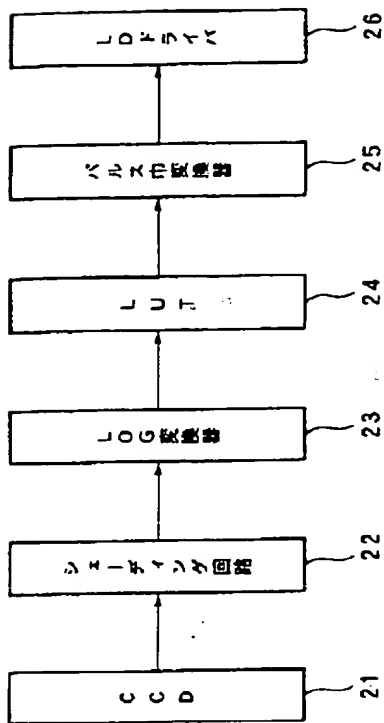
第 4 図



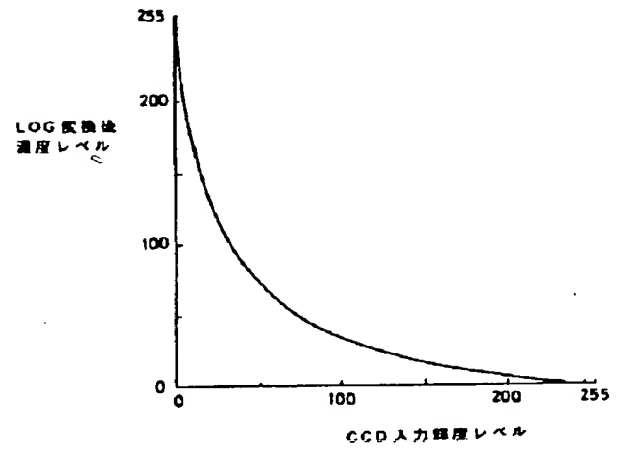
第 6 図



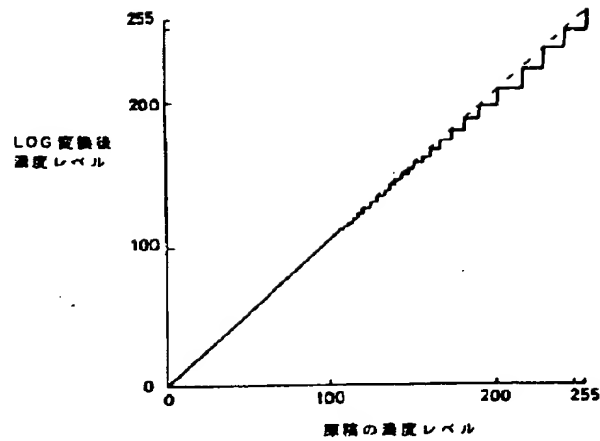
第 5 図



第 7 図



第 8 図



第 9 図